COMENTARIO DE ARTÍCULO

Estimación de la profundidad de inserción de catéteres centrales de inserción periférica en recién nacidos utilizando las medidas de peso y edad gestacional

Estimating the Insertion Depth of a Peripherally Inserted Central Catheter in Newborns Using Weight and Gestational Age Measurements

Kim DY, Park HR.
J Perinat Neonatal Nurs. 2021 Jun 21. doi: 10.1097/
JPN.0000000000000585. Epub ahead of print. PMID: 34171883.

Comentario: **Esp. Lic. Denise Ocampo°**

Resumen

Objetivos: el objetivo de este estudio fue estimar la profundidad de inserción del catéter central introducido periféricamente (PICC) en recién nacidos (RN).

Método: revisión retrospectiva de los registros (médicos y radiografías) de 835 RN con PICC, para soluciones intravenosas administradas durante 6 días o más, en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) entre enero de 2011 y octubre de 2015.

Se seleccionaron los casos en que los PICC fueron colocados correctamente y se midieron los cm introducidos través del software Marosis view 5.4, directamente de las radiografías.

Resultados: de los 835 neonatos con PICC, en 790 (94,6 %) se insertó el extremo de los catéteres en la posición correcta. De los 45 pacientes cuyos catéteres se insertaron incorrectamente (5,4 %), 43 pacientes tuvieron su catéter insertado en las venas cefálicas, lo que mostró que la posibilidad de inserción incorrecta de la punta del catéter era mayor para la vena cefálica que para otras venas. Entre los pacientes con PICC insertados, 448 eran varones (56,7 %); 207 (26,2 %) tenían un peso corporal de 1000 a 1499 g; 241 (30,5 %) tenían un rango de edad gestacional de 30 a $32^{6/7}$ semanas; 583 (73,8 %) nacieron por cesárea; y 350 (44,3 %) estuvieron en el hospital durante 10 a 29 días.

° Especialista en Enfermería Neonatal. Supervisora de Neonatología del Sanatorio Anchorena San Martín, enfermera asistencial de Sala Fraser, Servicio de Neonatología del Hospital Británico de Buenos Aires.

Correspondencia: lic.denise.ocampo@gmail.com

Conflicto de interés: Ninguno que declarar.

ORCID: 0000-0002-7590-5440

Recibido: 20 de septiembre de 2021.

Aceptado: 29 de octubre de 2021.

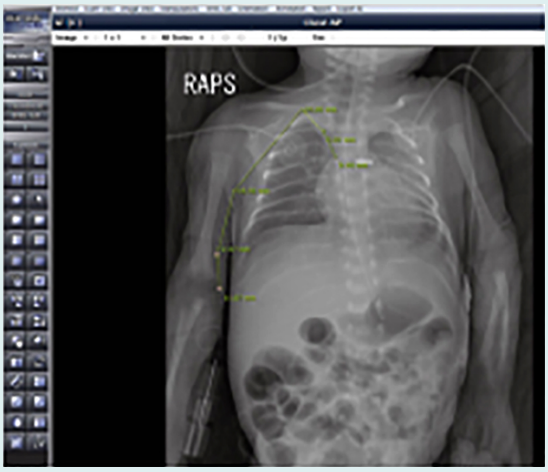
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0.

En cuanto a los factores relacionados con la inserción de PICC, 743 pacientes (94,0 %) recibieron un PICC dentro de los 7 días posteriores al nacimiento, 605 (76,6 %) no necesitaron reemplazo y en 367 (46,4 %) la colocación del catéter ocurrió dentro de los 15 días. La mayoría de los catéteres se insertaron en la vena basílica (307 RN [38,9 %]), cefálica (167 RN [21,1 %]), cubital (158 RN [20,0 %]) y safena (130 RN [16,5 %]).

Se desarrolló una ecuación para la profundidad óptima de inserción basada en los coeficientes obtenidos por el análisis de regresión para los 4 vasos usados con mayor frecuencia, y según el peso corporal. Esta ecuación demostró una alta validez predictiva como lo demuestra el hecho de que 90,8 %, 94,1 %, 96,2 % y 95,4 % de todas las puntas estaban dentro de ±2,0 desviaciones estándar (DE) para las venas cefálica, basílica, cubital y safena, respectivamente.

Los autores llegan a la conclusión de que la vena cefálica no debe elegirse como el sitio principal de inserción del PICC.

Figura 1. Radiografía de tórax con el software Marosis view 5.4 utilizado en el estudio



Profundidad de la inserción

Las venas axilar y femoral se excluyeron del análisis estadístico debido al pequeño número de pacientes y la incapacidad para determinar la ecuación de regresión. Las profundidades de inserción promedio y las desviaciones estándar según los pesos y las edades gestacionales clasificadas por zonas se muestran en la *Tabla 1*.

Por ejemplo, la media (± DE) de la profundidad de inserción en la vena basílica fue 12,6 ± 0,6 cm para recién nacidos que pesen 2000-2999 g, mientras que, en cuanto a la edad gestacional, la profundidad de inserción en la vena basílica fue de 9,2 ± 0,5 cm para RN con menos de 26 semanas de gestación.

Los autores refieren que en los casos en que fuera difícil realizar el cálculo con la ecuación, la *Tabla 1* podría usarse para predecir la profundidad de inserción.

Para 762 RN con PICC colocados con precisión, se calcularon ecuaciones de regresión para las profundidades de inserción promedio, ya que el peso corporal aumentó en 100 g por vaso; como resultado, se obtuvieron coeficientes de regresión y errores muestrales (*Tabla 2*).

A partir de estos 762 RN, se calcularon las ecuaciones de regresión para la profundidad de inserción adecuada en promedio a medida que el período gestacional aumentaba en una semana para cada vaso sanguíneo.

Es decir, en la *Tabla 1*, observamos la profundidad de inserción media, mientras que la segunda tabla, esta-

Tabla 1. Profundidad de inserción (cm) de un catéter central insertado periféricamente utilizando las variables peso corporal y lugar de inserción del PICC (n = 762)

Variable	Vena insertada			
	Basílica	Cefálica	Cubital	Safena
nombre (%)	307 (40,3)	167 (21,9)	158 (20,7)	130 (17,1)
Peso corporal, g				
<1000	9,0 ± 0,6	9,5 ± 1,0	9,3 ± 0,5	13,9 ± 0,9
1000-1499	10,6 ± 0,7	10,4 ± 0,8	10,5 ± 0,8	15,3 ± 1,0
1500-1999	11,7 ± 0,6	11,6 ± 0,7	11,8 ± 0,6	18,2 ± 1,6
2000-2999	12,6 ± 0,6	12,8 ± 0,6	12,9 ± 0,7	20,2 ± 1,1
≥3000	14,1 ± 0,8	14,2 ± 0,6	13,9 ± 0,4	22,3 ± 0,9
Edad gestacional, semana				
<26	9,2 ± 0,5	8,9 ± 0,2	9,5 ± 1,0	14,1 ± 1,1
26-29	10 ± 1,1	10,3 ± 1,0	10,2 ± 1,0	15,1 ± 1,0
30-32	11,4 ± 0,9	11,3 ± 1,1	11,3 ± 1,0	16,5 ± 2,5
33-35	13,7 ± 0,8	14,0 ± 0,7	13,6 ± 0,6	20,9 ± 1,7
≥36	14,1 ± 0,8	14,2 ± 0,6	13,9 ± 0,4	22,3 ± 0,9

Tabla 2. Ecuación de regresión de la profundidad de inserción del catéter central insertado periféricamente (n = 762)

Variable	Vena insertada			
	Basílica	Cefálica	Cubital	Safena
norte (%)	307 (40,3)	167 (21,9)	158 (20,7)	130 (17,1)
Peso corporal, g				
<1000	9.0 ± 0,6	9.5 ± 1.0	9.3 ± 0,5	13,9 ± 0,9
1000-1499	10,6 ± 0,7	10,4 ± 0,8	10,5 ± 0,8	15,3 ± 1.0
1500-1999	11,7 ± 0,6	11,6 ± 0,7	11,8 ± 0,6	18,2 ± 1,6
2000-2999	12,6 ± 0,6	12,8 ± 0,6	12,9 ± 0,7	20,2 ± 1.1
≥3000	14,1 ± 0,8	14,2 ± 0,6	13,9 ± 0.4	22,3 ± 0,9
Edad gestacional, semana				
<26	9.2 ± 0,5	8,9 ± 0,2	9.5 ± 1.0	14,1 ± 1.1
26-29	10 ± 1.1	10,3 ± 1.0	10,2 ± 1.0	15,1 ± 1.0
30-32	11,4 ± 0,9	11,3 ± 1.1	11,3 ± 1.0	16,5 ± 2.5
33-35	13,7 ± 0,8	14.0 ± 0,7	13,6 ± 0,6	20,9 ± 1,7
≥36	14,1 ± 0,8	14,2 ± 0,6	13,9 ± 0.4	22,3 ± 0,9

blece cuántos centímetros aumenta la introducción cada 100 g de aumento de peso o 1 semana más de vida, para los 4 vasos estudiados.

Establecido los datos promedios y los progresivos, los doctores Dong-Yeon Kim y Ho-Ran Park formularon una ecuación para predecir la profundidad de inserción óptima de los PICC, sobre la base de los coeficientes obtenidos del análisis de regresión para los 4 vasos. Utilizando un solo factor que, según los autores, fue el más relevante en relación a la modificación de profundidad: el peso. Desarrollaron la siguiente ecuación:

Profundidad de inserción = Sección + (β1 × Peso corporal).

La sección sería aquellos cm estándares de inserción para el vaso seleccionado, β1 es igual a los cm introducidos por cada 100 g de aumento de peso, lo que resultaría en la profundidad de inserción en cm.

Por ejemplo, para calcular la profundidad de inserción en la vena basílica en un RN de 2000 g de peso, se haría el siguiente cálculo:

Profundidad de inserción = 8,06 (Sección) + (0,19 × 20) = 11,86 cm.

COMENTARIO

Existen estudios en adultos que determinan que soluciones parenterales con pH menor a 5 o mayor a 9, generan dolor intenso y ardor al infundirse en venas periféricas,[1] y si bien no existen investigaciones en neonatos, sigue siendo una fuerte y rotunda indicación del uso de PICC, entre otros beneficios conocidos.

La inserción de este catéter implica una colocación precisa, donde su punta debe quedar ubicada en la vena cava superior o inferior, antes del ingreso en la aurícula derecha.

Actualmente en nuestro país, los sets para colocar PICC cuentan con una cinta métrica que permite medir, desde el exterior la cantidad posible de cm a introducir del catéter, entendiendo que es la forma más acertada de constatar su ubicación central. Es el método más utilizado, donde se mide para los miembros superiores, desde el sitio de punción, pasando por la axila hasta por encima de la mamila derecha, y si el PICC se colocara desde los miembros inferiores, desde el sitio de punción hasta el apéndice xifoides. En la práctica se observan las fallas de este método que, al no ser exacto, el profesional de enfermería prefiere introducir 1 cm de más, antes de quedarse "demasiado corto"en la inserción.

Luego de colocado, se corrobora con radiografías, y en caso de no estar ubicado correctamente, se debe retirar la introducción excesiva o recolocar si quedó ubicado de forma periférica. Estos procedimientos generan estrés, dolor, riesgo infectológico y lesiones en la piel en el neonato, al pegar y despegar las fijaciones, incrementa el uso de recursos y del tiempo de los profesionales, y las complicaciones. El análisis retrospectivo del artículo busca resolver este paradigma, para lograr una inserción del PICC correcta, en la primera oportunidad.

Existen varias complicaciones al insertar un PICC, por lo que el monitoreo continuo es primordial, se deben adoptar estrategias basadas en la evidencia para prevenir complicaciones.[2] Se sabe que la punta del

catéter demasiado introducida puede generar arritmias, perforación miocárdica y taponamiento cardíaco. Al quedar de manera periférica, edema, dolor o ardor.[3] Por lo tanto, predecir la correcta ubicación, puede ser un marcador en la gestión de calidad de los cuidados.

Con el objetivo de obtener una medida de profundidad de inserción correcta desde el primer intento, los autores desarrollan una ecuación, que, según el estudio, obtuvo entre un 90 y un 95 % de efectividad en los 4 vasos evaluados, dejando bien en claro que los resultados fueron medidos en una población determinada, RN coreanos. Nuevos estudios, deberían confirmar si esta ecuación es aplicable con éxito en otras poblaciones.

Con relación al uso de la ecuación es probable que los componentes resulten complicados, al incluir decimales y varias operaciones, lo cual puede dar lugar cierto margen de error durante la práctica. Debería contemplarse la confección de tablas preestablecidas y estandarizadas que permitan de manera rápida y sencilla, saber los cm a introducir según el peso y edad gestacional, sin necesidad de realizar cálculos matemáticos.

Un aspecto que debería considerarse, es que los autores muestran en algunos casos un desvío estándar de hasta 2 cm, lo cual puede tener vital importancia y riesgo en prematuros extremos, ya que puede implicar una refijación del catéter a pesar de la aplicación de la ecuación. Debería contemplarse la necesidad de estudiar la profundidad de inserción en la población de los RN más pequeños en particular.

Un aporte para tener en cuenta es el reporte de colocaciones incorrectas de catéteres en la vena cefálica. La vena cefálica es una de las venas superficiales del miembro superior. Corre a lo largo del borde lateral del antebrazo y el brazo, y desemboca en la vena axilar. Otros estudios en adultos refieren que no debería ser la vena de elección para la colocación de catéteres, por haberse reportado posibles variaciones anatómicas.[4]

Hay antecedentes de propuestas de ecuaciones para el cálculo de profundidad de inserción de PICC en RN. En el 2019, I-Lun Chen et al., de Taiwan,[5] fueron los primeros en establecer y publicar una ecuación para calcular la profundidad de inserción de PICC, en diferentes vasos. Estos autores reportaron una disminución de la necesidad de reajustar la ubicación de catéteres, que variaron del 73 % original al 53 % después de utilizar la ecuación que proponen. En este caso utilizaron también venas de los miembros inferiores, en una población de 214 RN entre 2015 y 2016, un número notablemente menor que los estudiados por los autores del artículo que aquí se comenta.

Si bien la ecuación es clínicamente aplicable, deberían desarrollarse nuevas investigaciones que utilicen la ecuación predictora y evalúen la efectividad de esta, en relación a la tasa de refijación del PICC en el momento de la colocación o según la necesidad de reajustar la ubicación. A pesar de haberse estudiado a RN de una sola región, el camino del desarrollo del estudio está ampliamente detallado, lo que permitiría su réplica en otros lugares en caso de querer corroborar su validez para utilizar en otros países.

REFERENCIAS

1. Evidence-Based Medicine Group, Neonatologist Society, Chinese Medical Doctor Association. Operation and management guidelines for peripherally inserted central catheter in neonates (2021). *Chin J Contemp Pediatr*. 2021; 23(3):201-12.
2. Sarmento Diniz ER, de Medeiros KS, Rosendo da Silva RA, Cobucci RN, Roncalli AG. Prevalence of complications associated with the use of a peripherally inserted central catheter in newborns: A systematic review protocol. *PLoS One*. 2021 Julio; 16(7):e0255090.
3. Fuentealba T I, Retamal C A, Ortiz C G, Pérez R M. Evaluación radiológica de catéteres en UCIN. *Rev Chil Pediatr*. Diciembre 2014; 85(6):724-30.
4. Shetty P, Nayak SB, Thangarajan R, D'Souza MR. A rare case of persistent jugulocephalic vein and its clinical implication. *Anat Cell Biol*. 2016; 49(3):210–212.
5. Chen IL, Ou-Yang MC, Chen FS, Chung MY, et al. The equations of the inserted length of percutaneous central venous catheters on neonates in NICU. *Pediatr Neonatol*. 2019 Jun; 60(3):305-310.